

12

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 87105258.5

51 Int. Cl.⁴: **B 29 C 45/04**

22 Anmeldetag: 09.04.87

30 Priorität: 14.06.86 DE 3620175

71 Anmelder: Klöckner Ferromatik Desma GmbH, Riegeler
Strasse 4, D-7831 Malterdingen (DE)
Anmelder: BASF Aktiengesellschaft,
Carl-Bosch-Strasse 38, D-6700 Ludwigshafen (DE)

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung: 23.12.87
Patentblatt 87/52

72 Erfinder: Nesch, Wolfgang, In der Waldstrasse 82,
D-7630 Lahr-Sulz (DE)
Erfinder: Schmidts, Kurt, Kornstrasse 10, D-7640 Kehl
(DE)

84 Benannte Vertragsstaaten: AT BE CH DE ES FR GB IT LI
LU NL SE

74 Vertreter: Klefer, Winfried, Dipl.-Phys. et al,
Klöckner-Werke Aktiengesellschaft Patentabteilung
Klöcknerstrasse 29, D-4100 Duisburg 1 (DE)

54 **Spritzgießmaschine mit mindestens zwei Plastifizier- und Einspritzeinheiten.**

57 Die Spritzgießmaschine weist mindestens zwei Plastifizier- und Einspritzeinheiten, mit einer feststehenden Formaufspannplatte und einer von feststehenden Holmen geführten verschiebbaren Formaufspannplatte auf. Die Formaufspannplatten weisen die einen Formhälften von Spritzgießformen auf, während die anderen auf einem zwischen diesen einen Formhälften um seine Achse verschwenkbaren und in Richtung der feststehenden Holme verschiebbaren prismatischen Trägerkörper angeordnet sind. Die verschiebbare Formaufspannplatte weist verschiebbare Holme auf, an die der prismatische Trägerkörper im Bereich zwischen den beiden Formaufspannplatten angelenkt ist. Auf der vom Trägerkörper abgewandten Seite der verschiebbaren Formaufspannplatte ist mindestens ein Antrieb für die beiden verschiebbaren Holme angeordnet, die mindestens einen Angußkanal für eine Plastifizier- und Einspritzeinheit hat.

EP 0 249 703 A2

Spritzgießmaschine mit mindestens zwei Plastifizier- und
Einspritzeinheiten

Die Erfindung betrifft eine Spritzgießmaschine mit mindestens zwei Plastifizier- und Einspritzeinheiten, mit einer von feststehenden Holmen geführten verschiebbaren Formaufspanplatte und einer feststehenden Formaufspanplatte, die die
5 einen Formhälften von Spritzgießformen aufweisen, und mit einem zwischen diesen einen Formhälften um seine Achse verschwenkbaren und in Richtung der feststehenden Holme verschiebbaren prismatischen Trägerkörper, dessen zu seiner Achse parallele Seitenflächen mindestens die anderen Form-
10 hälften der Spritzgießformen aufweisen.

Spritzgießmaschinen mit zwei Plastifizier- und Einspritzeinheiten und einem prismatischen Trägerkörper sind bekannt (DB-PS 12 15 353).

Zum Einspritzen von plastifiziertem Material werden die je-
15 weils einander gegenüberstehenden Formhälften der beiden Formaufspanplatten und des prismatischen Körpers unter Bildung von geschlossenen Spritzgießformen zur Anlage gebracht, wobei die eine Spritzgießform einen gespritzten verlorenen Kern aufweist, der im vorhergehenden Spritzzyklus gespritzt wurde,
20 während die andere Spritzgießform leer ist.

Nach dem Einspritzen von plastifiziertem Material, das gleichzeitig mit den beiden Plastifizier- und Einspritzeinheiten erfolgt, weist die eine Spritzgießform ein fertiggespritztes Spritzgußteil auf, und die andere Spritzgießform einen verlorenen
25 Kern.

Anschließend werden die Spritzgießformen geöffnet, indem die verschiebbare Formaufspannplatte auf den feststehenden Holmen entsprechend verfahren wird. Da zwischen den Formaufspannplatten und den Führungen für den prismatischen Trägerkörper 5 auf den Holmen Druckfedern angeordnet sind, werden durch das entsprechende Verschieben der verschiebbaren Formaufspannplatte automatisch die Spritzgießformen geöffnet, so daß der prismatische Körper verschwenkt werden kann. Er wird so verschwenkt, daß der verlorene Kern mitsamt seiner Formhälfte in die Position 10 der Formhälfte mit dem verlorenen Kern des vorausgegangenen Spritzzyklus verschwenkt wird. Anschließend werden durch entsprechendes Verfahren der verschiebbaren Formaufspannplatte unter Bildung von Spritzgießformen die einander gegenüberstehenden Formhälften in Schließstellung gebracht und wiederum 15 Material eingespritzt, so daß wiederum ein fertiger Spritzgußartikel und ein verlorener Kern gleichzeitig gespritzt werden.

Durch Verarbeiten von unterschiedlichem Kunststoffmaterial mit den beiden Plastifizier- und Spritzeinheiten können Spritzgußartikel hergestellt werden, die zwei Bereiche unterschiedlicher 20 Werkstoffeigenschaften bzw. verschiedene Farbgebung aufweisen.

Die eine Plastifizier- und Einspritzeinheit bildet mit der verschiebbaren Formaufspannplatte eine auf den Holmen geführte verschiebbare Baueinheit, während die andere Plastifizier- und Einspritzeinheit mit der feststehenden Form- 25 aufspannplatte zusammenarbeitet.

Zum Schließen und Öffnen der von den jeweiligen Formhälften zu bildenden Spritzgießformen dient als Schließeinheit ein Kniehebelgelenk, das an der verschiebbaren Plastifizier- und Einspritzeinheit und am Maschinenrahmen angelenkt, sowie mittels 30 eines hydraulischen Arbeitszylinders beaufschlagbar ist.

Die Achse des prismatischen Trägerkörpers ist in zwei Führungshülsen drehbar gelagert, die auf den feststehenden Holmen verschiebbar angeordnet sind. Zwischen diesen Hülsen und den Formaufspannplatten sind die oben erwähnten Druckfedern angeordnet.

Der prismatische Trägerkörper hat senkrecht zu seiner Achse den Umriß eines regelmäßigen Achteckes, wobei seine zur Achsenrichtung parallelen Seitenflächen Formhälften tragen und seine Achse horizontal und senkrecht zu seiner Bewegungsrichtung, d.h. senkrecht zu den Holmen verläuft.

Diese Spritzgießmaschinen weisen erhebliche Nachteile auf: Im allgemeinen ist man bestrebt, bei Spritzgießmaschinen die kinetische Energie der auf den Holmen zu verschiebenden Massen möglichst gering zu halten, da die Gesamtmasse aus der einen Endstellung, d.h. der maximalen Offenstellung der Spritzgießformen aus der Ruhelage möglichst schnell auf eine vorgegebene Maximalgeschwindigkeit zu beschleunigen ist, die dann bis zur Erreichung des Formschließungspunktes konstant zu halten ist, ab dem dann ein Abbremsen der gesamten Masse so erfolgt, daß die Formen unter Kriechgeschwindigkeit geschlossen werden. Es liegt auf der Hand, daß möglichst kurze Spritzzyklenzeiten mit möglichst geringen Wegstrecken zur Beschleunigung der Gesamtmasse aus der Ruhestellung auf die maximale Geschwindigkeit und mit einem möglichst geringen Restweg vom Formschließungspunkt bis zur Schließstellung der Formen gleichbedeutend mit einer möglichst kleinen zu beschleunigenden Masse sind.

Eine Reduzierung der gesamten zu bewegendenden Masse bei diesen Spritzgießmaschinen führt jedoch insoweit noch nicht zum Ziel, da der Trägerkörper mit seinen Hülsen und den Druckfedern zwischen den Formaufspannplatten während der dynamischen Bewegungsabläufe mit ihnen ein gedämpftes schwingungsfähiges System bildet und seine Formhälften gegen die Formhälften der Formaufspannplatten prellen, sobald die Zeit für die Spritzzyklen nicht ausreichend lang bemessen ist, so daß die Spritzzyklen dieser Spritzgießmaschinen im Vergleich zum Spritzzyklus moderner Maschinen, zwischen deren Formaufspannplatten lediglich die Formhälften von Spritzgießformen angeordnet sind, zu lang ist. Offensichtlich liegt hier einer der Gründe, weshalb sich diese Spritzgießmaschinen mit einem zusätzlichen prismatischen Trägerkörper zwischen den Formaufspannplatten bisher nicht durchsetzen konnten.

Ausgehend von diesen Überlegungen liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, Spritzgießmaschinen dieser Art derart auszubilden,

daß das Schließen der Spritzgießformen unter Kriechgeschwindigkeit sichergestellt ist und die Spritzzyklen möglichst kurz sind.

Weiterhin liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, diese Spritzgießmaschinen so auszubilden, so dass Spritzgußartikel herstellbar sind, die mehr als zwei Abschnitte aus Kunststoffmaterial mit unterschiedlichen Materialeigenschaften und/oder unterschiedlichen Farbgebungen bzw. Farbtönen bzw. abwechselnd durchsichtige und undurchsichtige Bereiche aufweisen.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß verschiebbare Holme von der verschiebbaren Formaufspannplatte geführt sind, der prismatische Trägerkörper im Bereich zwischen den beiden Formaufspannplatten in den verschiebbaren Holmen verdrehbar gelagert ist, auf der vom Trägerkörper abgewandten Seite der verschiebbaren Formaufspannplatte mindestens ein Antrieb für die beiden verschiebbaren Holme angeordnet ist, die verschiebbare Formaufspannplatte mindestens einen Angußkanal aufweist, der in eine zu ihrer Bewegungsrichtung parallele Seitenfläche mündet, und daß die eine Plastifizier- und Einspritzeinheit mit diesem Angußkanal in Eingriff bringbar ist. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß die verschiebbare Formaufspannplatte für den prismatischen Trägerkörper die Funktion einer feststehenden Formaufspannplatte hat, mit deren aufgespannten Formhälften die Formhälften des Trägerkörpers, der gewissermaßen die Funktion einer verschiebbaren Formaufspannplatte hat, zusammenarbeiten. Aufgrund dieses Prinzips ist es möglich, die Bewegungsabläufe des Trägerkörpers exakt zu steuern, und zwar derart, daß die jeweils in Abhängigkeit der Stellung des Trägerkörpers zu bildenden Spritzgießformen diese Spritzgießformen stets unter Kriechgeschwindigkeit geschlossen werden, wobei es völlig unbeachtlich ist, ob die auf dem Trägerkörper aufgespannten Formhälften eine gleiche oder eine unterschiedliche Höhe aufweisen. Zum Sicherstellen, daß die gebildeten Spritzgießformen stets unter Kriechgeschwindigkeit geschlossen werden, ist es erforderlich, die Bewegung der verschiebbaren Holme entsprechend zu steuern. Prinzipiell

kann für jeden dieser verschiebbaren Holme auf der von dem Trägerkörper abgewandten Seite der verschiebbaren Formaufspannplatte ein Antrieb, beispielsweise ein entsprechend gesteuerter Schrittmotor vorgesehen sein, dessen Programm

5 die Formhöhe der auf die Trägerkörper aufgespannten Formhälften berücksichtigt, wobei selbstverständlich von einer Ausgangsstellung des Trägerkörpers auszugehen ist, und der jeweilige Drehwinkel des Trägerkörpers eine Anzeige dafür ist, welche aufgespannte Formhälfte mit der Formhälfte der verschiebbaren

10 Aufspannplatte gegenüberstehend angeordnet ist. Entsprechendes gilt selbstverständlich für die Zuordnung der aufgespannten Formhälften des prismatischen Körpers zu der auf der feststehenden Formaufspannplatte aufgespannten Formhälfte. Statt eines Antriebes für jeden Holm kann auch ein einziger Antrieb für beide ver-

15 schiebbaren Holme in der Weise vorgesehen werden, daß die verschiebbaren Holme auf der vom prismatischen Trägerkörper abgewandten Seite durch eine Traverse verbunden sind und zwischen der Traverse und der von dem Trägerkörper abgewandten Seite der verschiebbaren Formaufspannplatte der Antrieb vorgesehen

20 ist, der auch ein hydraulischer bzw. pneumatischer Arbeitszylinder sein kann. Nach Schließen der von der auf der verschiebbaren Formaufspannplatte aufgespannten Formhälfte und der gegenüberliegend angeordneten Formhälfte des Trägerkörpers gebildeten Spritzgießform wird mit einer an sich bekannten Schließseinheit

25 die aus der verschiebbaren Formaufspannplatte und dem Trägerkörper gebildeten verschiebbaren Einheit in Richtung zu der feststehenden Formaufspannplatte verfahren, wobei in an sich bekannter Weise kurz vor Erreichen der Schließstellung der von der aufgespannten Formhälfte des prismatischen Körpers und

30 der auf der feststehenden Formaufspannplatte aufgespannten Form definierten Spritzgießform die restliche Bewegung unter Kriechgeschwindigkeit verläuft. Dadurch, daß in völliger Abkehr vom bisherigen Stand der Technik auf der von der aufgespannten Formhälfte der verschiebbaren Formaufspannplatte keine Plasti-

35 fizier- und Spritzeinheit angeordnet ist, die notwendigerweise mit der verschiebbaren Formaufspannplatte verfahren werden müßte, ist die gesamte zu bewegende Masse erheblich reduziert

und liegt in der gleichen Größenordnung wie bei den bekannten Spritzgießmaschinen, die zwischen den Formaufspannplatten lediglich Spritzgießformen aufweisen.

Nach Schließen der Spritzgießformen wird die der verschiebbaren
5 Formaufspannplatte zugeordnete Plastifizier- und Spritzeinheit mit dem Angußkanal in der Formaufspannplatte in Eingriff gebracht, wobei in völliger Abkehr vom bisherigen Stand der Technik diese Plastifizier- und Spritzeinheit so angeordnet ist, daß sie in Schließstellung der Spritzgießformen mit dem
10 Angußkanal in Eingriff gebracht wird, der ebenfalls in völliger Abkehr vom bisherigen Stand der Technik so angeordnet ist, daß er in eine zur Bewegungsrichtung der verschiebbaren Formaufspannplatte parallele Seitenfläche mündet, wobei die Plastifizier- und Spritzeinheit erfindungsgemäß ebenfalls in der
15 zur Bewegungsrichtung der verschiebbaren Formaufspannplatte senkrechten Richtung verschiebbar angeordnet ist.

Erfindungsgemäß weist die verschiebbare Formaufspannplatte mindestens einen in dieser Weise erfindungsgemäß ausgebildeten
20 Angußkanal auf. Sie kann prinzipiell drei derartige Angußkanäle aufweisen, die jeweils getrennt voneinander ein in Bewegungsrichtung der verschiebbaren Formaufspannplatte abgewinkelten Abschnitt aufweisen, die in an sich bekannter Weise in das Formnest, jedoch im vorliegenden Falle unabhängig voneinander
25 münden, so daß es beispielsweise möglich ist, an drei Seiten des verlorenen Kern plastifiziertes Material unter Herstellung des fertigen Spritzgußartikels anzuspritzen.

Im einfachsten Falle hat der prismatische Trägerkörper senkrecht
30 zu seiner Achse einen quadratischen Umriß, er kann auch einen Umriß eines unregelmäßigen N-Eckes haben, wobei lediglich die Bedingung zu erfüllen ist, daß die einander diametral gegenüberliegenden Seitenflächen des prismatischen Körpers parallel und in der Schließstellung der Spritzgießformen parallel zu den
35 Formaufspannplatten sind.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung hat der prismatische Körper den Umriß mindestens eines Vierecks, wobei die verschiebbaren Holme in einer vertikalen Ebene geführt sind, und in Schließstellung der auf den Formaufspannplatten aufgespannten Formhälften mit den zugeordneten Formhälften des prismatischen Körpers auf weiteren Formaufspannplatten angeordnete Formhälften mit weiteren Formhälften des prismatischen Körpers und mit weiteren Plastifizier- und Einspritzeinheiten zum Einspritzen von plastifiziertem Material in Eingriff bringbar sind. Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß zusätzlich weitere Plastifizier- und Einspritzeinheiten mit zugeordneten weiteren Formaufspannplatten und Formhälften in Einsatz gebracht werden können, so daß beispielsweise während eines Spritzzyklus die Anzahl der fertiggestellten Spritzgußartikel wesentlich erhöht werden kann. Es ist auch möglich, während des gleichen Spritzzyklus zusätzlich weiteres plastifiziertes Kunststoffmaterial mit anderen Werkstoffeigenschaften in die Spritzgießformen einzuspritzen, so daß am Ende eines Spritzzyklus der in mehreren Spritztaktten gespritzte Spritzgußartikel eine entsprechend große Anzahl unterschiedlicher Materialbereiche bzw. Abschnitte verschiedener Werkstoffeigenschaften aufweist.

In einer noch weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist der Antrieb für die verschiebbaren Holme der Arbeitszylinder für den Auswerfer, wobei der Arbeitszylinder auf der von dem prismatischen Körper abgewandten Seite der verschiebbaren Formaufspannplatte und zwischen einer die verschiebbaren Holme verbindenden Traverse angeordnet ist.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung weisen die feststehende Platte und die verschiebbare Formaufspannplatte auf den einander zugewandten Seiten jeweils eine Zahnstange auf, wobei zwischen den beiden Zahnstangen ein mit ihnen kämmendes Ritzel angeordnet ist, die Achse des Ritzels mit den verschiebbaren Holmen bzw. dem Trägerkörper gemeinsam verschiebbar angeordnet ist und daß das Übersetzungsverhältnis der Zahnstangen und des Ritzels so gewählt ist, daß der Abstand der geöffneten Formhälften

der verschiebbaren Formaufspannplatte und des prismatischen Trägerkörpers den halben, von der verschiebbaren Formaufspannplatte auf den Holmen zurückgelegten Weg zwischen ihren beiden Endstellungen beträgt.

5 Durch diese Maßnahmen wird erreicht, daß in der Endstellung der verschiebbaren Formaufspannplatte, die dem maximalen Abstand der Formhälften der geöffneten Spritzgießformen entspricht, der Trägerkörper sich in der Mitte zwischen der verschiebbaren und der feststehenden Formaufspannplatte befindet.

10 Die Erfindung wird anhand von Ausführungsbeispielen in den Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein erstes Ausführungsbeispiel in Fig. 1,
Fig. 2 eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel in Fig. 1,
Fig. 3 eine Seitenansicht eines zweiten Ausführungsbeispiels,
15 Fig. 4 eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel in Fig. 3,
Fig. 5 ein weiteres Ausführungsbeispiel für einen Trägerkörper und
Fig. 6 in der Darstellung der Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel
für die Steuerung der Stellung des Trägerkörpers in
Abhängigkeit der Stellung der verschiebbaren Formauf-
20 spanplatte.

Fig. 1 zeigt eine Seitenansicht des ersten Ausführungsbeispiels. Auf einem nicht dargestellten Maschinenrahmen sind zwei feststehende Platten 1 und 2 angeordnet.

25 Die Platte 1 bildet zugleich die feststehende Formaufspannplatte für eine Formhälfte 3, die in an sich bekannter Weise ein Formnest 4 aufweist.

Die feststehende Formaufspannplatte weist weiterhin eine Angußbohrung 5 auf, über die in an sich bekannter Weise die im Aus-
30 schnitt dargestellten Plastifizier- und Einspritzereinheit 6, das plastifizierte Kunststoffmaterial einspritzt.

Die Platten 1 und 2 bilden mit einem oberen Holmenpaar 7 und einem unteren Holmenpaar 8 eine Führung für die verschiebbare Formaufspannplatte 9, die auf ihrer der feststehenden Formaufspannplatte

zugewandten Seite eine Formhälfte 10 aufweist. Von den beiden Holmenpaaren ist in Fig. 1 jeweils nur ein Holm sichtbar.

Die verschiebbare Formaufspannplatte führt zwei Holme 11 und 12, die in jeder Stellung über die verschiebbare Formaufspannplatte 5 9 beidseitig hinausgeführt sind.

In dem Bereich zwischen den beiden Formaufspannplatten, d.h. im Bereich zwischen den Formhälften 3 und 10 ist an den beiden verschiebbaren Holmen ein Kernträgerkörper 13 in den Lagern 14 verdrehbar angeordnet. Er weist senkrecht zu seiner Achse 15 den Querschnitt eines prismatischen Körpers, im vorliegenden Falle eines regelmäßigen Viereckes auf.

Auf den zu der Achse 15 parallelen Seitenflächen 16, 17, 18 und 19 sind jeweils Hälften von Spritzgießformen angeordnet, die mit 20 bzw. 21 bzw. 22 bzw. 23 bezeichnet sind.

Auf der von dem Kernträgerkörper abgewandten Seite der verschiebbaren Formaufspannplatte sind die Endabschnitte der beiden verschiebbaren Holme durch eine Traverse 24 verbunden (Fig. 2). Zwischen dieser Traverse und der verschiebbaren Formaufspannplatte ist ein doppelseitig beaufschlagbarer Arbeitszylinder, im vorliegenden Falle ein pneumatischer/bzw. hydraulischer Arbeitszylinder 25 angeordnet, durch dessen entsprechender Beaufschlagung die Relativbewegungen der verschiebbaren Holme mitsamt dem Trägerkörper in bezug auf die verschiebbare Formaufspannplatte 9 erfolgen.

Fig. 2 zeigt eine Draufsicht auf das Ausführungsbeispiel der Fig. 1, aus der die paarweise Anordnung der Holme 7 sowie der Holme 11 und 12 hervorgeht (das Holmenpaar 8 ist in Fig. 2 nicht sichtbar).

In Fig. 1 und 2 ist die in an sich bekannter Weise ausgebildete Schließeinheit der Übersichtlichkeit halber nicht dargestellt.

Sie ist im einfachsten Falle ein Kniehebelgelenk, das mittels eines bekannten, doppelseitig beaufschlagbaren hydraulischen Arbeitszylinders die verschiebbare Formaufspannplatte aus der

einen Endstellung, d.h. der Stellung mit dem maximalen Abstand der Formaufspannplatten in die andere Endstellung, d.h. minimalem Abstand der beiden Formaufspannplatten und somit gleichzeitiger Bildung einer geschlossenen Spritzgießform von zwei ein-
5 ander gegenüberliegend angeordneten Formhälften bringt. Als Schließeinheit kann auch eine bekannte Schließeinheit mit Fahrzylindern und Formzuhaltezylindern zum Einsatz kommen, die die verschiebbare Formaufspannplatte während eines Spritzzyklus ebenfalls zwischen diesen beiden Stellungen verschiebt.

10 In Fig. 2 ist strichliert die Position der verschiebbaren Formaufspannplatte in ihrer zweiten Endstellung gezeigt. Strichliert ist weiterhin der Angußkanal eingezeichnet, über den in das Formnest der von den beiden Formhälften 23 und 10 nach Schließen der durch sie definierten Spritzgießform das plastifizierte Kunst-
15 stoffmaterial mittels einer zweiten Plastifizier- und Spritzeinheit eingespritzt wird. Dieser Angußkanal besteht aus einem parallel zur Richtung der Holme verlaufenden Abschnitt 27, der in die eine senkrecht zur Bewegungsrichtung und damit parallel zur Richtung der Holme verlaufenden Stirnseite 28 mündet.

20 Das zweite Spritzaggregat ist mit 29 bezeichnet und ist senkrecht zu den Holmen 7, 8 und auch senkrecht zu den Holmen 11 und 12 verschiebbar geführt. Sobald die verschiebbare Formaufspannplatte ihr zweite Endstellung erreicht hat, wird das zweite Spritzaggregat, das sich zuvor außerhalb des Bereiches der ver-
25 schiebbaren Formaufspannplatte befand, in der zur Holmenrichtung senkrechten Richtung verfahren, bis es gegen die in die Stirnfläche 28 mündende Angußbohrung eingreift.

Aus den Fig. 1 und 2 ist ersichtlich, daß unterhalb der Holme 8 in horizontaler Ebene ein Endlosband im Bereich der feststehenden
30 Formaufspannplatte 1 verläuft, das die fertiggestellten Spritzgußartikel wegtransportiert.

Die verschiebbare Formaufspannplatte 9 kann anstelle der einen Angußbohrung 26, 27 noch eine zweite Angußbohrung 26', 27' auf-

weisen, die in die zur Stirnfläche 28 gegenüberliegende Stirnfläche 28' ausläuft und für die dann eine zweite strichliert dargestellte Plastifizier- und Spritzeinheit, die mit 29' bezeichnet ist, vorgesehen ist.

5 In den Fig. 1 und 2 ist die Spritzgießmaschine in einer Zwischenstellung zwischen den beiden Endstellungen gezeigt. Der Abstand des Trägerkörpers zur verschiebbaren Formaufspannplatte 9 ist so groß, daß er um seine Achse verschwenkt werden kann, und zwar im vorliegenden Falle um 90° . Nach einem derartigen Verschwenken
10 sind die Formhälften 10 auf der verschiebbaren Formaufspannplatte 9 und die Formhälfte 23 des Trägerskörpers einander gegenüberstehend angeordnet, wobei gleichzeitig die Formhälfte 21 des Trägerkörpers und die Formhälfte 3 der feststehenden Formaufspannplatte 1 einander gegenüberstehend angeordnet sind.

15 Ein Spritzzyklus wird in der Weise eingeleitet, daß durch entsprechendes Beaufschlagen des Arbeitszylinders 25 die verschiebbaren Holme 11 und 12 den Kernträgerkörper in Richtung zu der verschiebbaren Formaufspannplatte 9 bewegen, kurz vor Schließen der durch die beiden Formhälften 10 und 23 gebildeten Spritz-
20 gießform die Geschwindigkeit so herabgesetzt wird, daß die Form unter Kriechgeschwindigkeit geschlossen wird. Anschließend wird durch Beaufschlagen der Fahrszylinder der nicht dargestellten Schließeinheit/^{die} von der verschiebbaren Formaufspannplatte und dem Trägerkörper sowie den verschiebbaren Holmen gebildete Ein-
25 heit in Richtung auf die feststehende Formaufspannplatte 1 bewegt, wobei ebenfalls kurz vor dem Schließen der Form die Geschwindigkeit dieser Einheit so herabgesetzt wird, daß die aus den beiden Formhälften 21 und 3 zu bildende Spritzgießform unter Kriechgeschwindigkeit geschlossen wird.

30 Anschließend wird die Plastifizier- und Einspritzeinheit 29 in Richtung auf die Holme 7, 8 bzw. 11 und 12 so verfahren, daß sie in Eingriff mit dem in die Stirnseite 28 mündenden Angußkanal 25 gelangt. Anschließend injiziert die Plastifizier- und Einspritzeinheit eine entsprechende Menge an plastifiziertem Ma-
35 terial in die durch die Formhälften 10 und 23 gebildete Spritzgießform, während die Plastifizier- und Einspritzeinheit 6

ebenfalls plastifiziertes Material in die durch die beiden Formhälften 3 und 21 gebildete Spritzgießform injiziert, wobei in der Spritzgießform aus den Formhälften 3 und 21 ein verlorener Kern und in der von den Formhälften 10 und 23 gebildeten Spritzgießform ein fertiger Spritzgußartikel hergestellt wird.

Anschließend wird die verschiebbare Formaufspannplatte auf den Holmen 7 und 8 so verfahren, und es werden die verschiebbaren Holme 11 und 12 so verfahren, daß die Formhälften 10 und 23 sowie 21 und 3 außer Eingriff gelangen und der Trägerkörper 13 entgegen dem Uhrzeigersinn um 90° verdreht, so daß die Formhälften 11 und 22 sowie 20 und 3 einander gegenüberstehend angeordnet sind. Anschließend werden die verschiebbare Formaufspannplatte und die verschiebbaren Holme so verfahren, daß die aus den Formhälften 10 und 22 sowie 20 und 3 gebildeten Spritzgießformen geschlossen werden und gleichzeitig in der beschriebenen Weise ein verlorener Kern und ein fertiggestellter Spritzgußartikel gespritzt werden können.

Bei jedem Drehtakt gelangt eine der auf dem Trägerkörper angeordneten Formhälften in die aus Fig. 1 ersichtliche Position der Formhälfte 20, wobei dann in einer in dieser Position befindlichen Formhälfte der fertiggestellte Spritzgußartikel aus dieser Form ausgeworfen wird. Dies erfolgt in an sich bekannter Weise mittels eines Auswerfers. Dieser kann in dem Trägerkörper angeordnet sein, so daß er dann auf das unterhalb der Holme 8 in horizontaler Ebene verlaufende endlose Transportband 30 fällt, es kann auch der Auswerfer in die verschiebbare Formaufspannplatte 9 integriert sein, der dann den fertiggestellten Spritzgußartikel aus der Formhälfte 10 ausstößt. Im letzteren Falle ist das Transportband entsprechend mehr in Richtung zur feststehenden Platte 2 angeordnet.

Die Fig. 3 und 4 zeigen in der Darstellung der Fig. 1 bzw. 2 ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Spritzgießmaschine. Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet.

Der Unterschied gegenüber dem Ausführungsbeispiel in den Fig. 1 und 2 besteht darin, daß die beiden, mit 31 und 32 bezeichneten verschiebbaren Holme in einer vertikalen Ebene geführt sind und daß somit die Achse 33 des Trägerkörpers ebenfalls in

vertikaler Richtung verläuft.

Der Trägerkörper in den Fig. 3 und 4 hat, wie aus Fig. 3 ersichtlich, wie der Trägerkörper in den Fig. 1 und 2 einen prismatischen Querschnitt, der einem regelmäßigen Viereck, d.h. einem Quadrat entspricht.

Der prismatische Querschnitt des Trägerkörpers ist jedoch weder an ein Viereck noch an einen Umriß eines regelmäßigen N-Eckes gebunden. Wesentlich ist, daß die einander gegenüberliegenden Seitenflächen des Trägerskörpers, die Formhälften aufweisen, 10 zueinander parallel sind. Dies ist ohne weiteres aus den Fig. 1 und 4 ersichtlich, da die Formzuhaltekraft von der Schließheit aufgebracht werden muß.

Fig. 5 zeigt in der Darstellung der Fig. 4 ein weiteres Ausführungsbeispiel des Trägerkörpers, der mit 51 bezeichnet ist 15 und der an die Stelle des Trägerkörpers in den Fig. 3 und 4 tritt. Der Trägerkörper weist senkrecht zu seiner Achse 52 einen Umriß auf, der einem Achteck entspricht, wobei die gegenüberliegenden Seitenflächen, die sich in Richtung der Achse 52 erstrecken, gleichgroß sind und jeweils parallel zueinander 20 ausgebildet sind. Der Trägerkörper 51 weist Formhälften 53, 54, 55, 56 und 57 auf.

Die Formhälften 53 und 56 entsprechen in ihrer Lage den Formhälften 21 bzw. 23 in den Fig. 3 und 4. Sie arbeiten in dem betreffenden Spritztakt folglich mit der Formhälfte 3 auf der 25 feststehenden Formaufspannplatte 1 bzw. mit der Formhälfte 10 auf der verschiebbaren Formaufspannplatte 9 zusammen (nicht dargestellt).

Zusätzlich sind weitere Plastifizier- und Einspritzaggregate 58, 59, 60 und 61 vorgesehen.

30 Der weiteren Plastifizier- und Spritzeinheit 58 ist eine weitere Formaufspannplatte 62 mit einer aufgespannten Formhälfte 63, der weiteren Plastifizier- und Spritzeinheit 59 eine weitere Formaufspannplatte 64 und eine Formhälfte 65, der weiteren Plastifizier- und Spritzeinheit 60 eine weitere Formaufspann-

platte 66 mit einer aufgespannten Formhälfte 67 und der weiteren Plastifizier- und Spritzeinheit 61 eine weitere Formaufspannplatte 68 mit einer aufgespannten Formhälfte 69 zugeordnet.

Jede weitere Plastifizier- und Spritzeinheit ist mit der zugeordneten weiteren Formaufspannplatte mitsamt der aufgespannten Formhälfte, wie aus der Zeichnung ersichtlich, in Richtung zur Achse des Trägerkörpers, und zwar in senkrechter Richtung zu der zugeordneten Trägerfläche verschiebbar angeordnet.

Die Plastifizier- und Einspritzaggregate 58 und 60 können mitsamt ihren weiteren Formaufspannplatten und ihren aufgespannten Formhälften an die Stelle der Plastifizier- und Einspritzeinheiten 29 und 29' in Fig. 2 bzw. 4 treten, sie können auch zusätzlich vorgesehen sein. Im letzteren Falle ist es möglich Spritzgußteile herzustellen, die aus fünf Abschnitten unterschiedlicher Materialeigenschaften bestehen.

Dadurch, daß die weiteren Plastifizier- und Einspritzaggregate 58 und 60 mitsamt ihren weiteren Formaufspannplatten und aufgespannten Formhälften diametral einander gegenüberliegend zu beiden Seiten des Trägerkörpers angeordnet sind, ist die Achse 52 des Drehkörpers während der einzelnen Spritztakte von Kräften entlastet.

In gleicher Weise können zusätzlich die weiteren Plastifizier- und Einspritzaggregate 61 und 64 mit ihren weiteren Formaufspannplatten und Formhälften vorgesehen sein. In diesem Falle ist es möglich, die Leistung der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Spritzgußmaschine zu verdoppeln, falls ebenfalls Spritzgußartikel mit zwei unterschiedlichen Materialbereichen bzw. Abschnitten hergestellt werden.

Mit der in Fig. 5 dargestellten Anordnung ist es auch möglich, Spritzgußartikel herzustellen, die/ ^{sechs} unterschiedliche Materialabschnitte aufweisen, falls die verschiebbare Formaufspannplatte mit einem Spritzaggregat 29 (vgl. Fig. 3 bzw. 4) zusammenarbeitet.

Prinzipiell ist es möglich, auch die beiden einander gegenüberliegenden Seitenflächen zusätzlich mit entsprechenden Formhälften zu versehen, die ebenfalls mit zugeordneten weiteren Plastifizier- und Einspritzeinheiten mit entsprechend zugeordneten weiteren Formaufspannplatten und Formhälften zusammenarbeiten.

5 Fig. 6 zeigt in der Darstellung der Fig. 1 ein Ausführungsbeispiel für die Steuerung der Stellung des Trägerkörpers in Abhängigkeit der Stellung der verschiebbaren Formaufspannplatte.

Gleiche Teile sind mit gleichen Bezugszeichen bezeichnet. In Fig. 6 sind der Übersichtlichkeit halber die verschiebbaren
10 Holme auf der von dem Trägerkörper 13 abgewandten Seite der verschiebbaren Formaufspannplatte weggelassen.

An dem einen verschiebbaren Holm für die Trägerkörper 13 ist ein Profil 70 angeflanscht, das durch eine Öffnung in der verschiebbaren Formaufspannplatte hindurchgeführt ist.

15 An seinem freien Ende ist das Ritzel 71 verdrehbar gelagert. Es kämmt mit den Zahnstangen 72 und 73, die auf den einander zugekehrten Seiten der Platte 2 bzw. der verschiebbaren Formaufspannplatte 9 feststehend angeordnet sind. Der Träger legt jeweils nur die Hälfte des Weges zurück, den die verschiebbare
20 Formaufspannplatte zurücklegt. Befindet sich die verschiebbare Formaufspannplatte in ihrer der feststehenden Platte 2 benachbarten Endstellung, dann befindet sich der verschiebbare Trägerkörper genau in der Mitte zwischen den Formhälften 3 und 10.

25 Ein besonderer Vorteil besteht darin, daß die Drehbewegung des Kernträgerkörpers sofort eingeleitet werden kann, sobald die notwendige Öffnungsweite erreicht ist. Wartezeiten entfallen. Zykluszeit wird gespart und außerdem die Beschleunigungskräfte auf das Trägersystem des Kernträgerkörpers reduziert bzw. in
30 mechanische Reproduktion der beweglichen Formplatte 9 gebracht. Der gesamte Öffnungsweg der Spritzgußmaschine kann somit genutzt werden, was optimale Nutzung der Formraums gewährleistet.

Spritzgießmaschine mit mindestens zwei Plastifizier- und
Einspritzeinheiten

A n s p r ü c h e

1. Spritzgießmaschine mit mindestens zwei Plastifizier- und
Einspritzeinheiten, mit einer feststehenden Formaufspann-
platte und einer von feststehenden Holmen geführten ver-
schiebbaren Formaufspannplatte, die die einen Formhälften
5 von Spritzgießformen aufweisen, und mit einem zwischen die-
sen einen Formhälften um seine Achse verschwenkbaren und
in Richtung der feststehenden Holme verschiebbaren prisma-
tischen Trägerkörper, dessen zu seiner Achse parallele
Seitenflächen die anderen Formhälften der Spritzgießformen
10 aufweisen,
dadurch gekennzeichnet,
daß verschiebbare Holme (11, 12) von der verschiebbaren Form-
aufspannplatte (9) geführt sind, der prismatische Träger-
körper (13) im Bereich zwischen den beiden Formaufspann-
15 platten (1, 9) in den verschiebbaren Holmen verdrehbar ge-
lagert ist, auf der vom Trägerkörper abgewandten Seite der
verschiebbaren Formaufspannplatte mindestens ein Antrieb
für die beiden verschiebbaren Holme angeordnet ist, die ver-
schiebbare Formaufspannplatte mindestens einen Angußkanal
20 (26, 27) aufweist, der in eine zu ihrer Bewegungsrichtung
parallele Seitenfläche mündet und eine Plastifizier- und
Einspritzeinheit (29) mit diesem Angußkanal in Eingriff
bringbar ist.

2. Spritzgießmaschine nach Anspruch 1,
dadurch gekennzeichnet,
daß der prismatische Körper den Umriß mindestens eines
Sechsecks hat, die verschiebbaren Holme in einer vertikalen
5 Ebene geführt sind und, in Schließstellung der auf den Form-
aufspannplatten aufgespannten Formhälften mit den zugeord-
neten Formhälften des prismatischen Körpers, auf weiteren
Formaufspannplatten angeordnete Formhälften mit weiteren
Formhälften des prismatischen Körpers und mit weiteren
10 Plastifizier- und Einspritzeinheiten zum Einspritzen von
plastifiziertem Material in Eingriff bringbar sind.
3. Spritzgießmaschine nach Anspruch 1 oder 2,
dadurch gekennzeichnet,
daß der Antrieb für die verschiebbaren Holme der Arbeits-
15 zylinder für den Auswerfer ist und daß der Arbeitszylinder
auf der von dem prismatischen Körper abgewandten Seite
der verschiebbaren Formaufspannplatte und zwischen einer
die verschiebbaren Holme verbindenden Traverse angeordnet
ist.
- 20 4. Spritzgießmaschine nach Anspruch 1, 2 oder 3,
dadurch gekennzeichnet,
daß die feststehende Platte (2) und die verschiebbare Form-
aufspannplatte (9) auf den einander zugewandten Seiten
jeweils eine Zahnstange (72 bzw. 73) aufweisen, zwischen
25 den beiden Zahnstangen ein mit ihnen kämmendes Ritzel (71)
angeordnet ist, die Achse (-) des Ritzels mit den ver-
schiebbaren Holmen gemeinsam verschiebbar angeordnet ist,
so daß der Abstand der geöffneten Form-
hälften der verschiebbaren Formaufspannplatte und des pris-
30 matischen Trägerkörpers den halben, von der verschiebbaren
Formaufspannplatte auf den Holmen zurückgelegten Weg zwischen
ihren beiden Endstellungen beträgt.

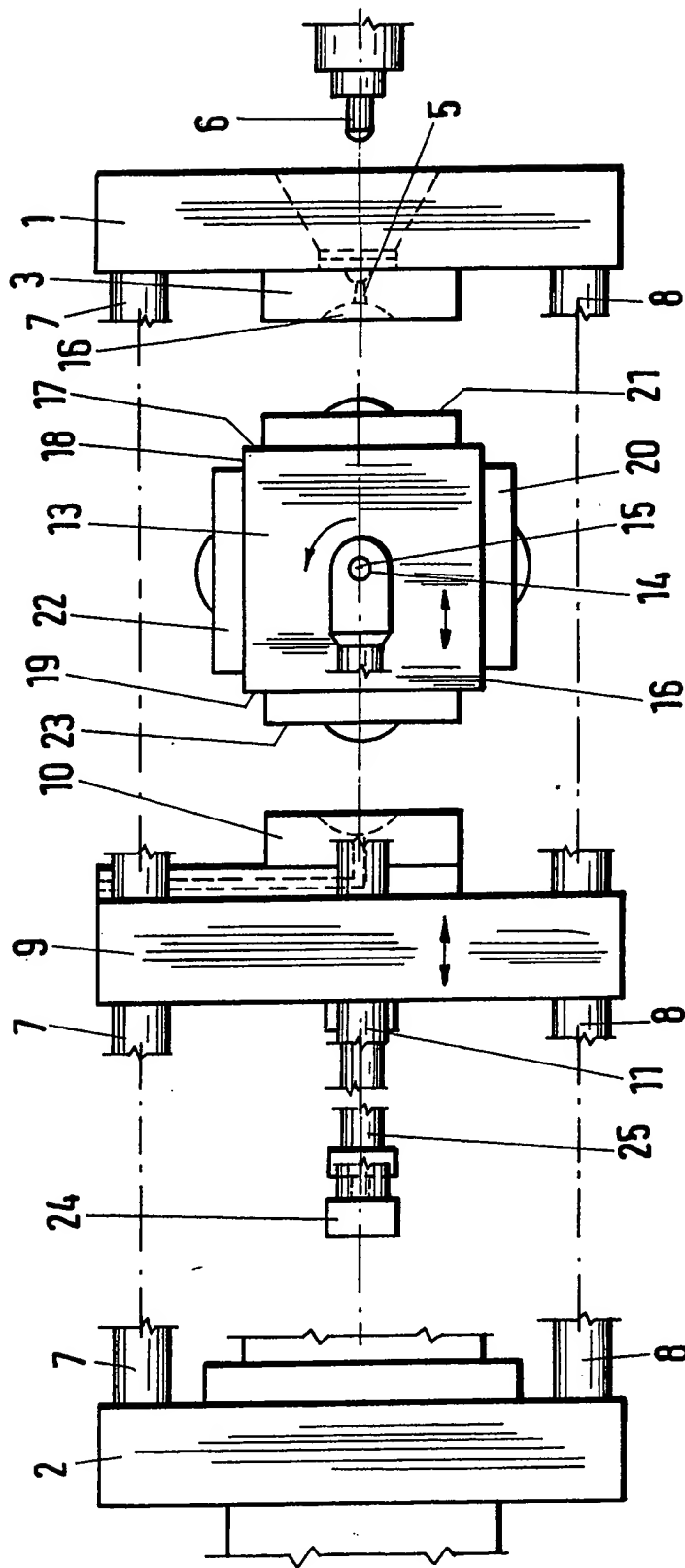
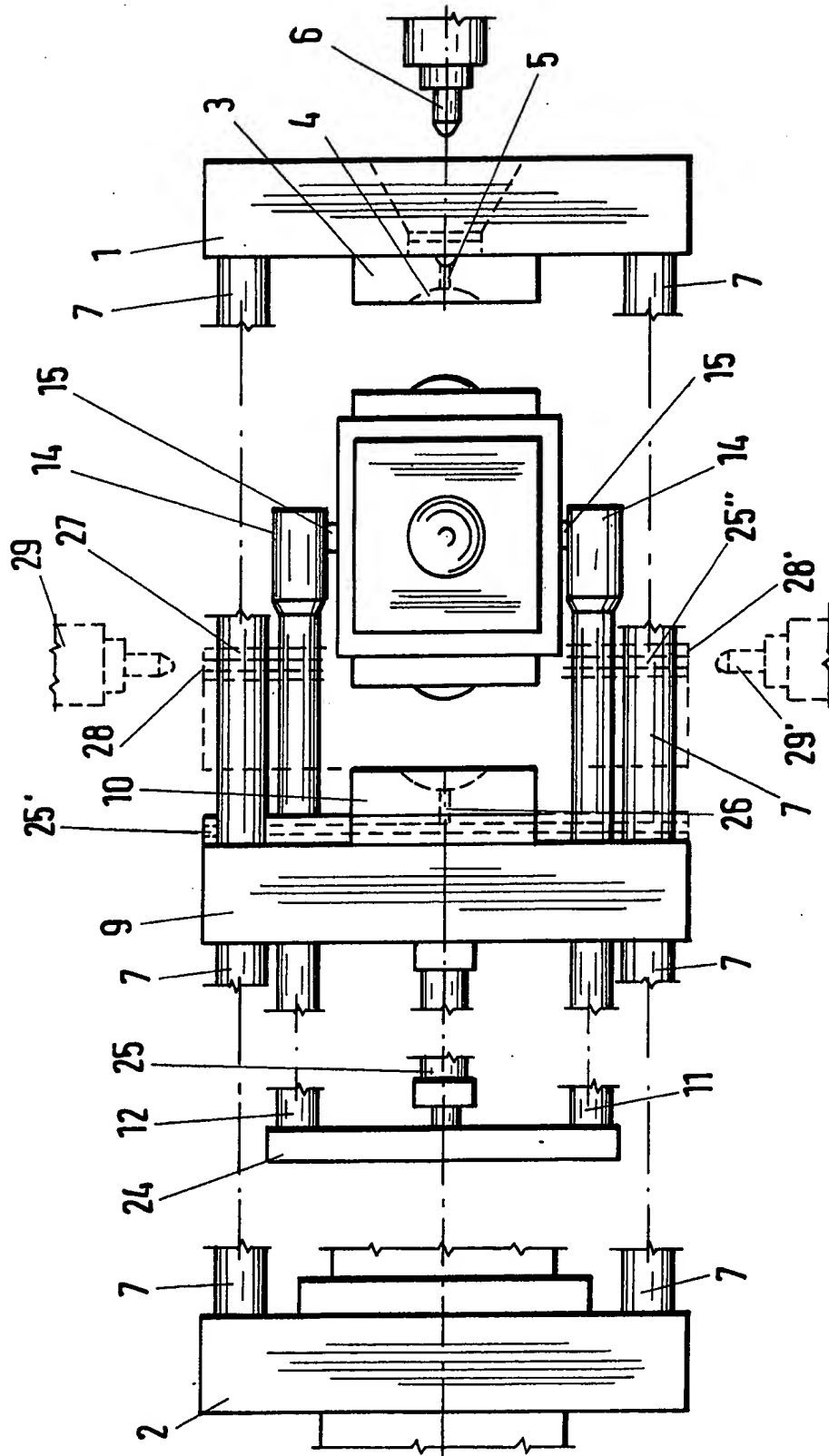


Fig. 1

2/6

Fig. 2



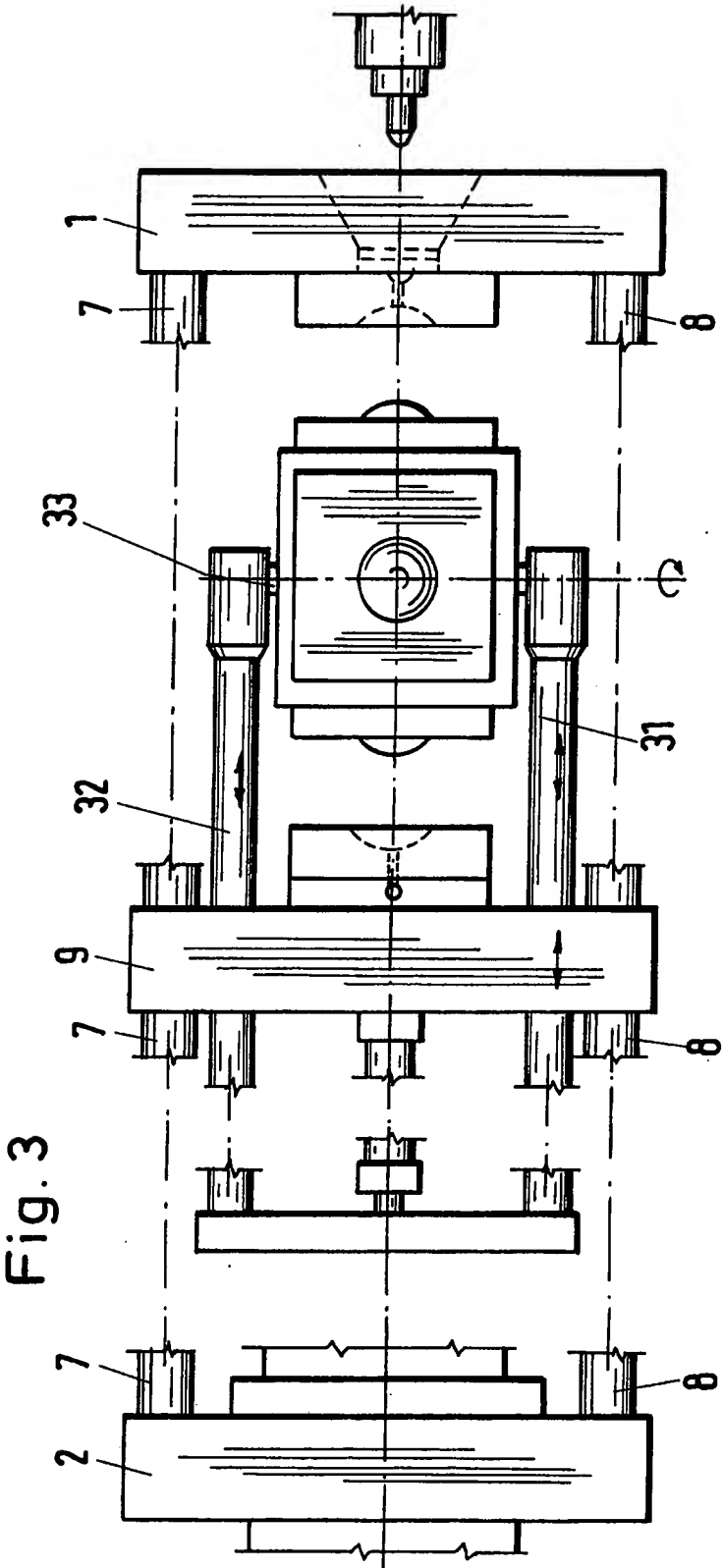


Fig. 3

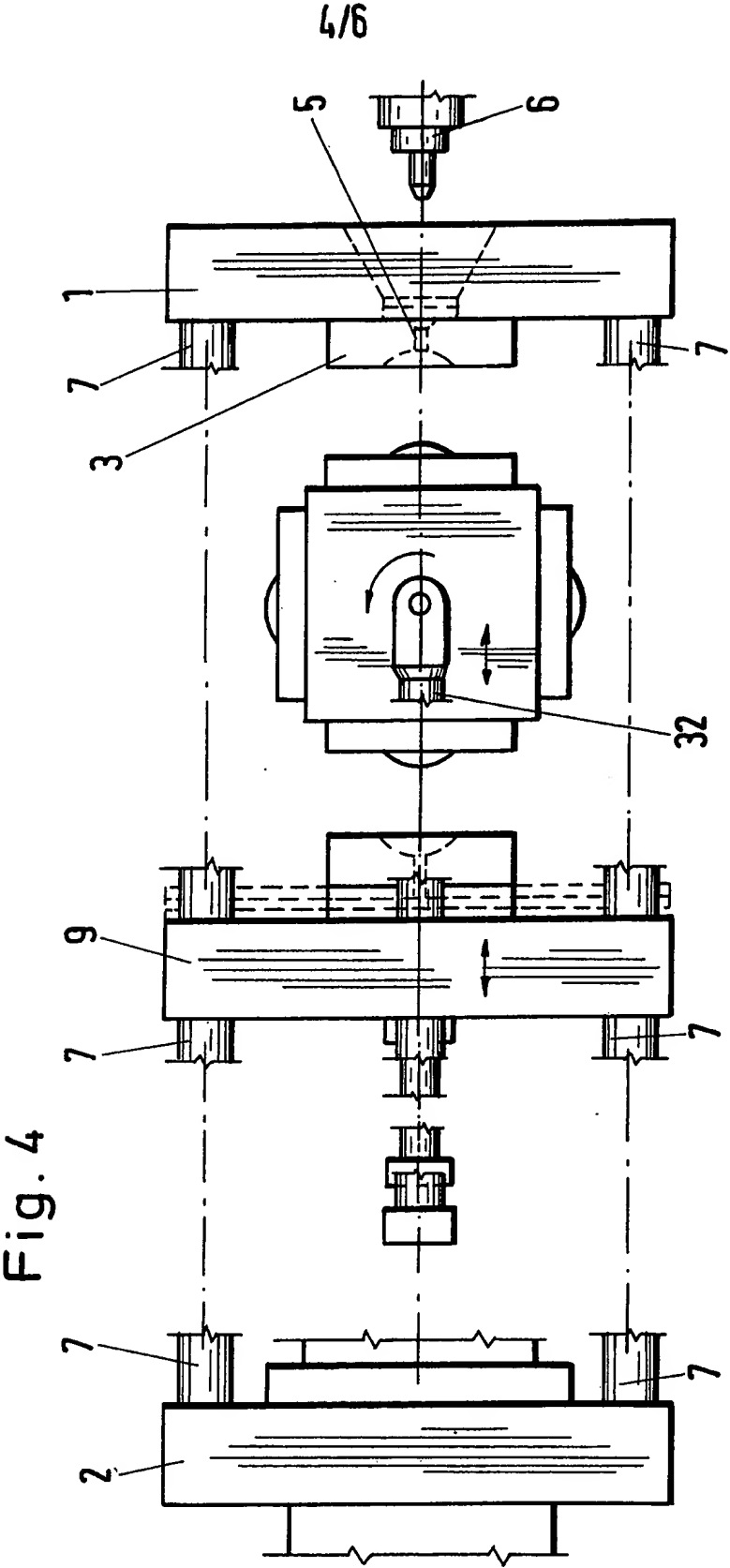


Fig. 5

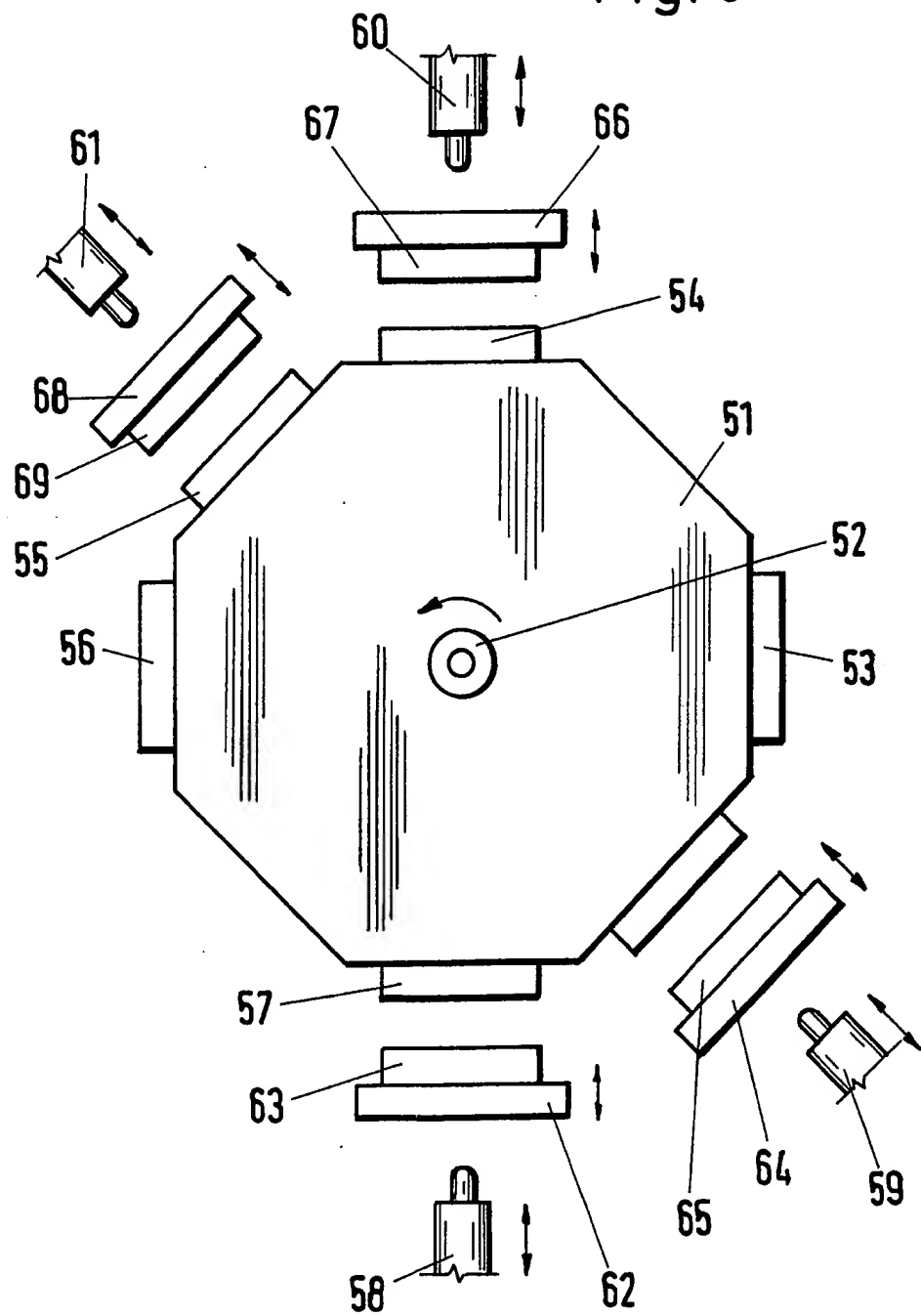


Fig. 6

